

# **LA VIGNE ET LE CLIMAT**

## **Brève discussion autour du fonctionnement physiologique des cépages (*Vitis vinifera* L.)**

**ALAIN DELOIRE & ANNE PELLEGRINO**

15 Octobre 2021

JOURNEE TECHNIQUE DES ŒNOLOGUES DE FRANCE REGION CHAMPAGNE

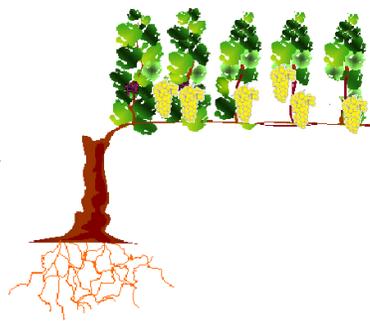
Le dérèglement climatique est une conséquence du changement du climat à l'échelle planétaire

## OK, mais alors et pour la vigne?

Il s'agit de raisonner l'adaptation de la vigne et des vignobles en relation avec les à coups annuels du climat et donc des facteurs abiotiques :

- Lumière
- Température
- Eau

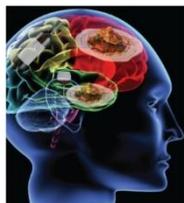
# Les relations facteurs abiotiques (lumière, eau, température), fonctionnement de la vigne, composition des baies et profils aromatiques des vins: C'est pas si simple...



Cépage  
Terroir (climat x sol)  
Pratiques culturales



Développement du fruit  
Composition du fruit  
Maturation du raisin



Analyse sensorielle des vins

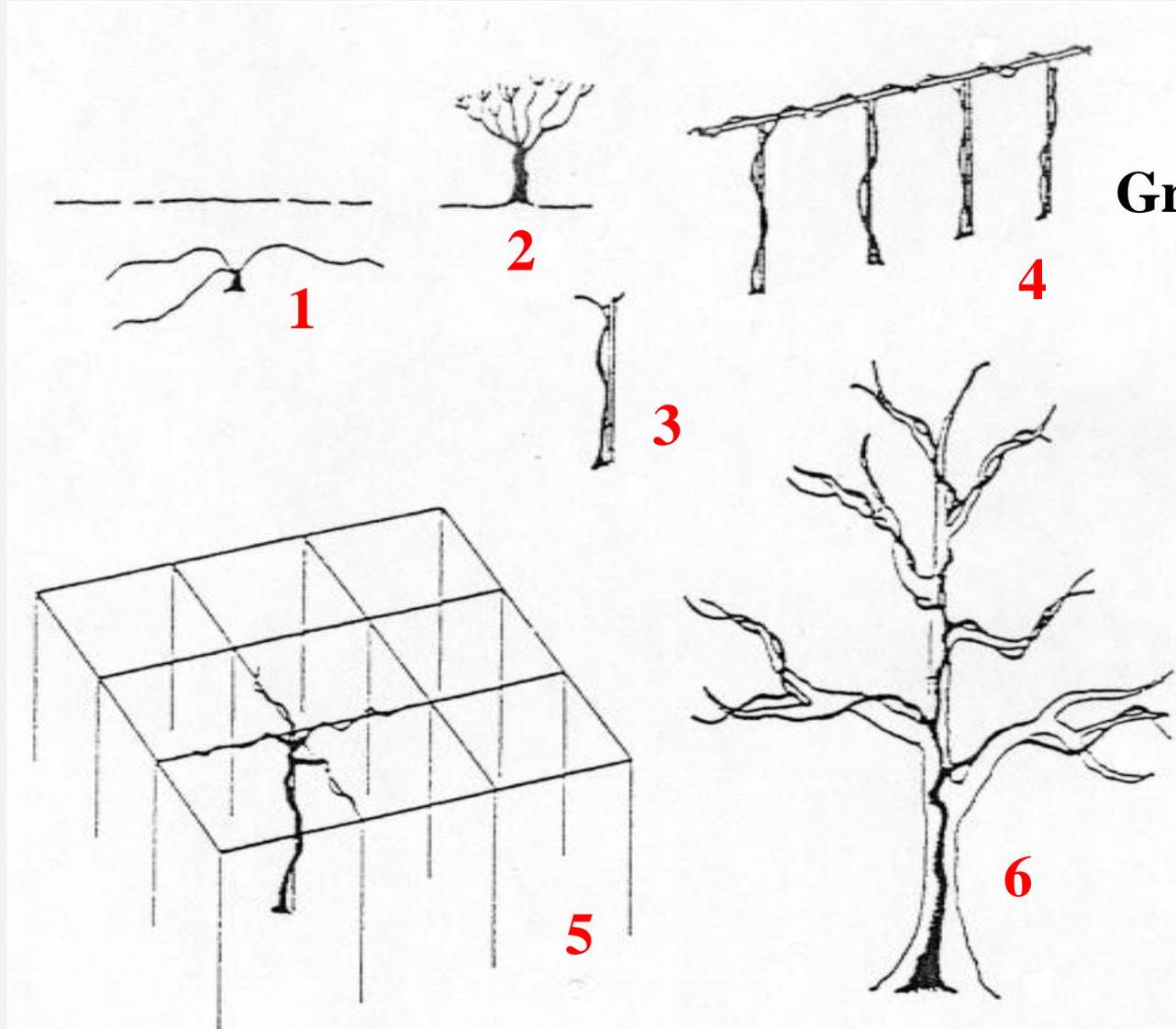


Composition et styles  
des vins

Styles de vin  
et  
consommateurs



## Columelle or Pliny the Elder described 6 major types of vine architecture



**Greek - Middle eastern:**  
1, 2, (3)

**Etruscan:**  
(3), 4, 5, 6

# Vignes en foule (Champagne)



# Adaptation de la densité de plantation à la mécanisation



## Les critères de choix du choix du système de conduite...

- La mécanisation (les coûts...)
- Les objectifs de rendement (en y associant le système de taille)
- La topographie
- Le terroir (sol x climat)
- Les styles des vins ?
- Le cahier des charges des AOC (hélas!)



The image depicts a theater stage. At the top, there are red curtains with gold fringe and tassels. The stage floor is dark wood. In the foreground, there are rows of red seats. A white rectangular box is centered on the stage, containing text.

Mesdames et Messieurs  
Voici notre premier facteur abiotique  
**LA LUMIERE**  
Je vous demande de lui faire un  
triomphe...

## Système de conduite de type Espalier...

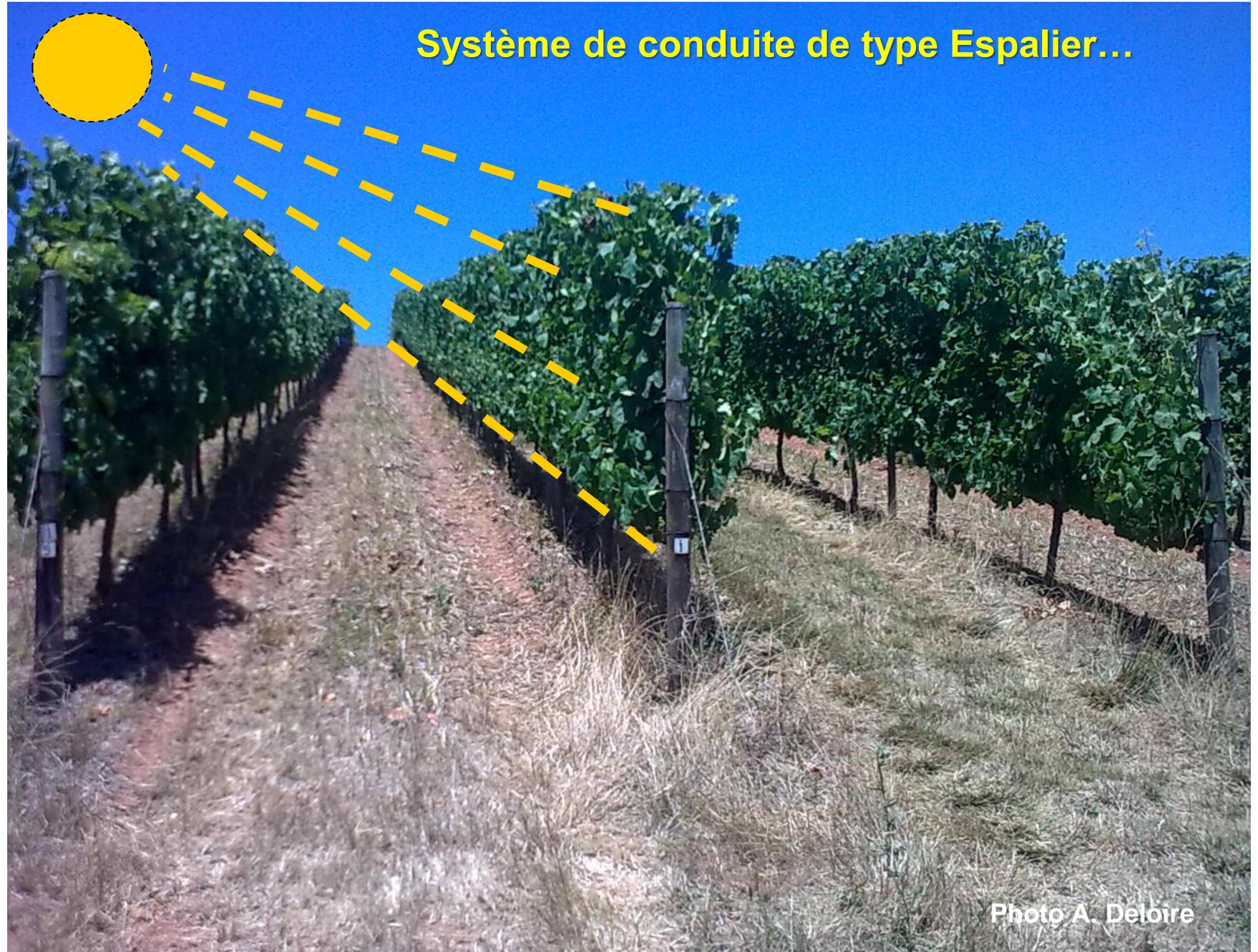
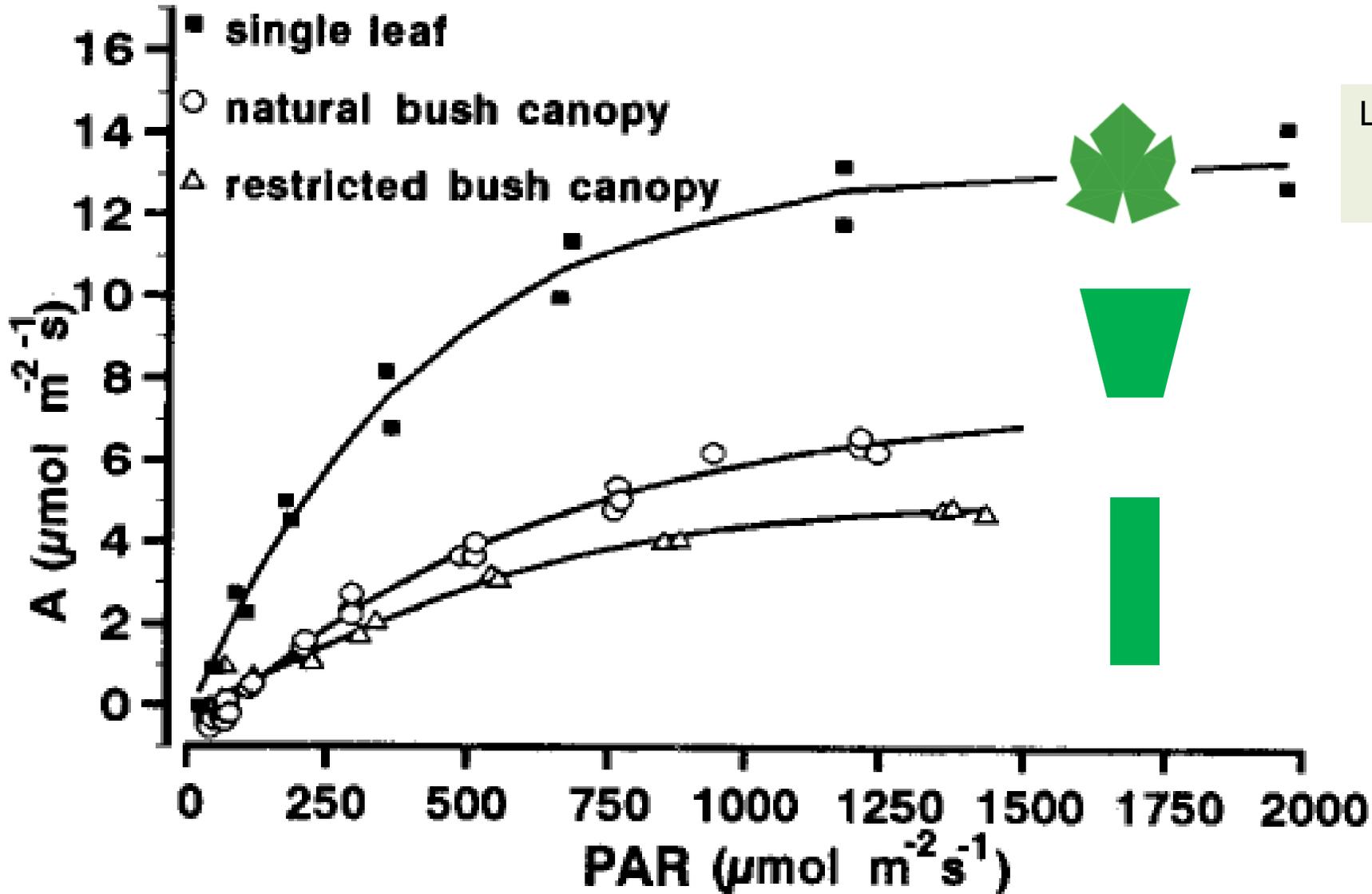




Photo A. Deloire

# Le rayonnement est la variable clef de la photosynthèse et de la demande climatique

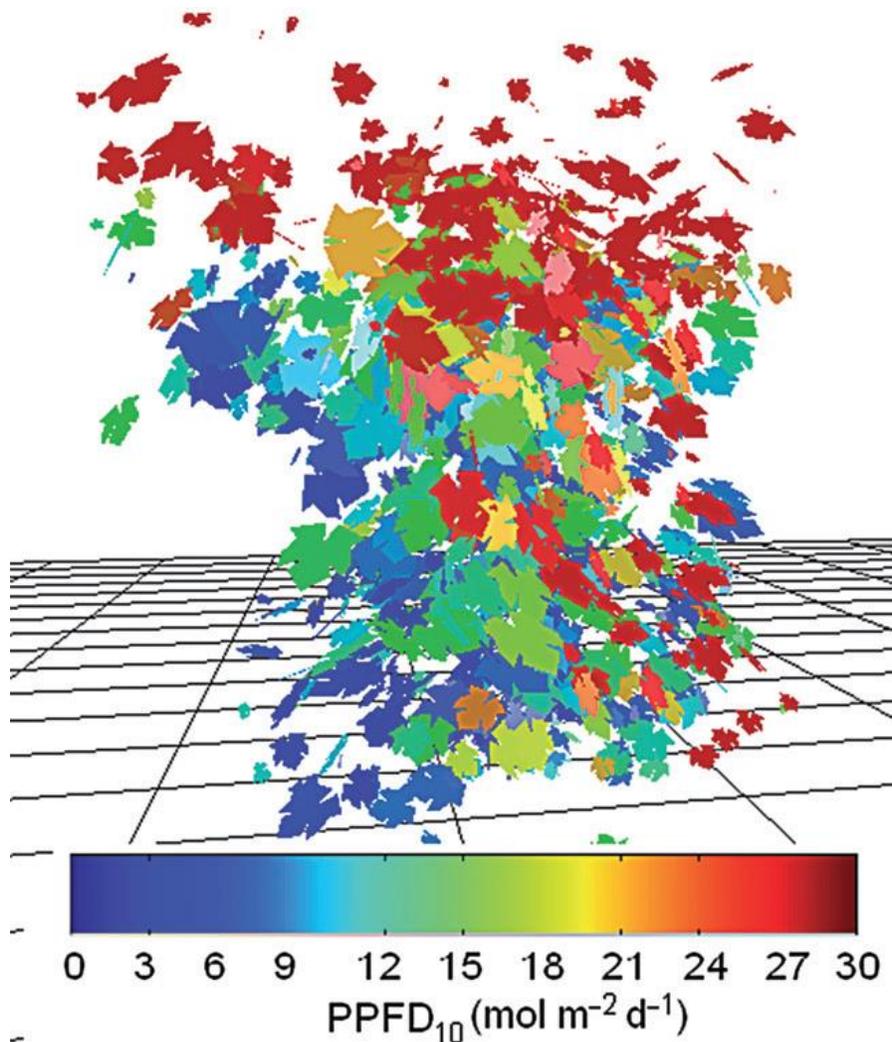


La réponse de la photosynthèse à la lumière est une courbe à plateau



# Le microclimats de la canopée de la vigne

## Radiation – Cep entier



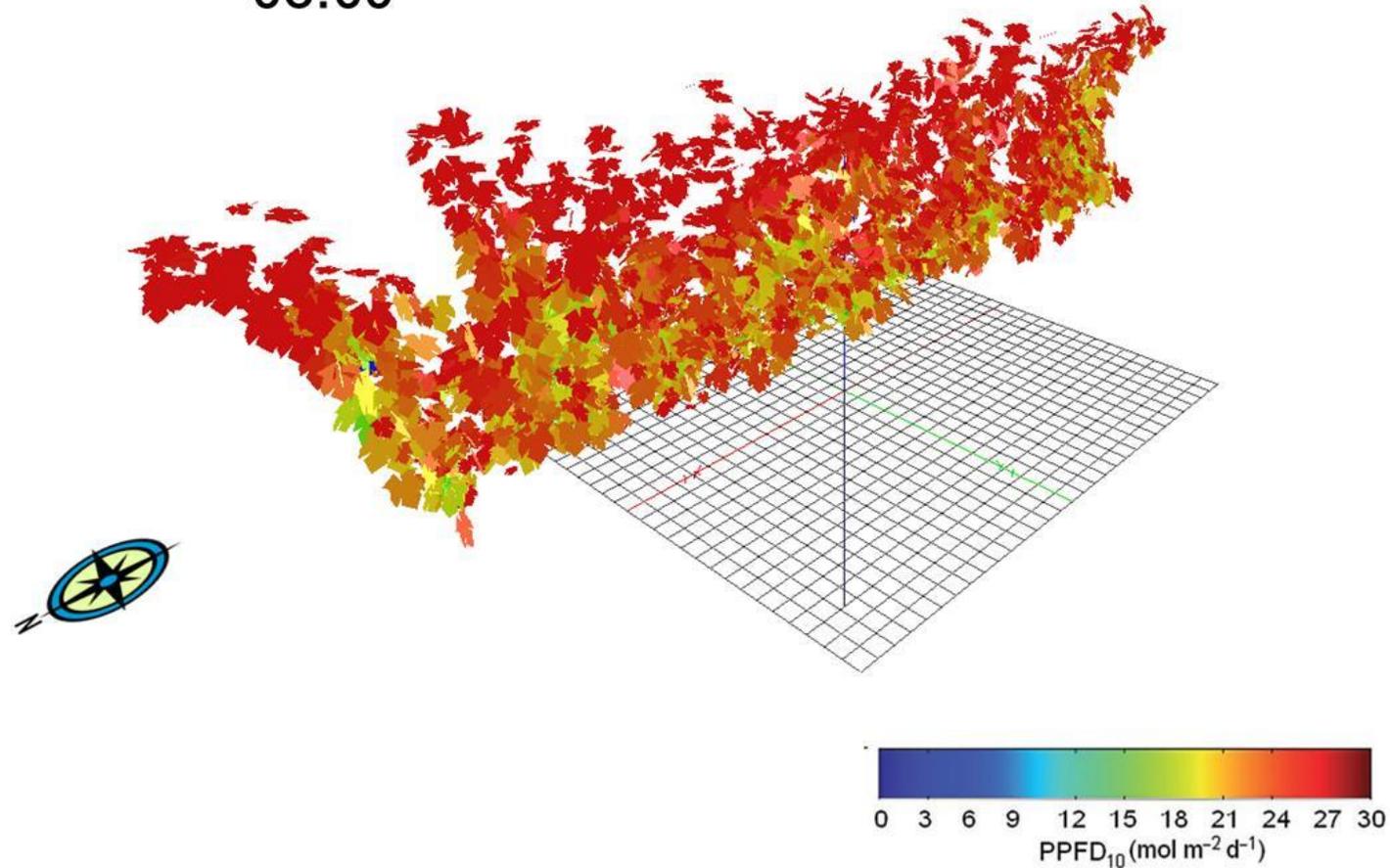
Quantité de radiation accumulée  
par les feuilles sur 10 jours  
(PPFD<sub>10</sub>)

Donc le rôle de la lumière  
est plus compliqué qu'un simple  
rapport SFE/P

# Evolution du microclimate de la canopée de la vigne

## Radiation – Cep entier

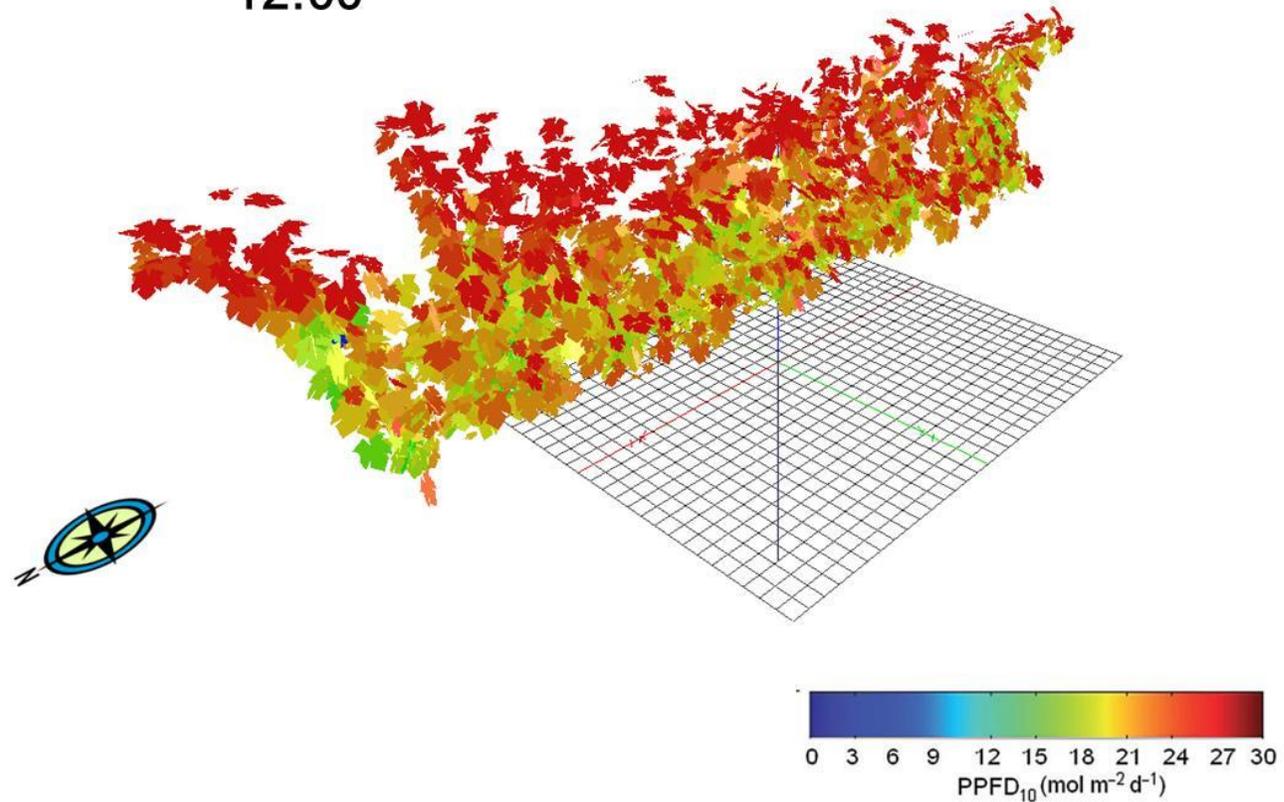
08:00



# Evolution du microclimate de la canopée de la vigne

## Radiation – Cep entier

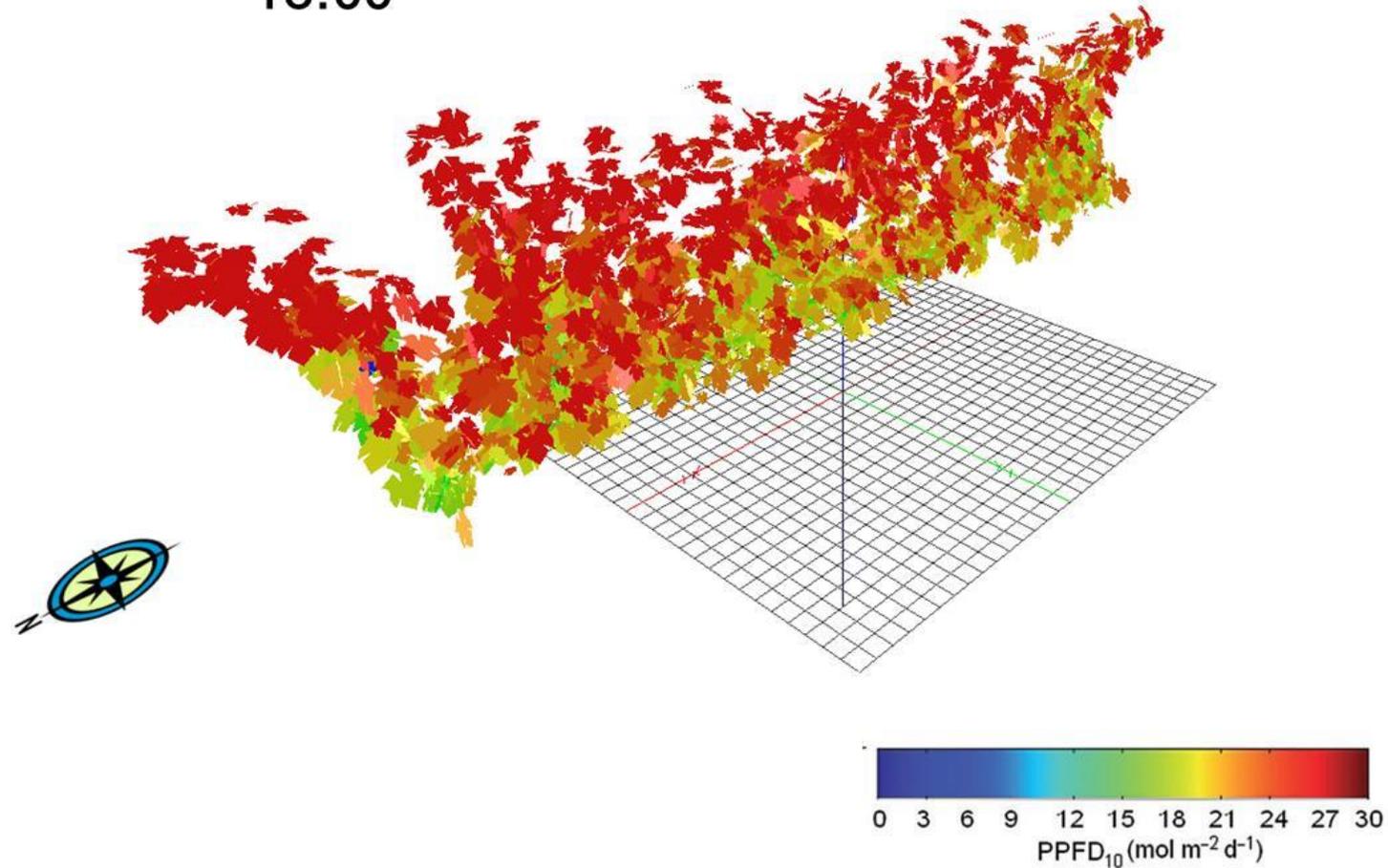
12:00



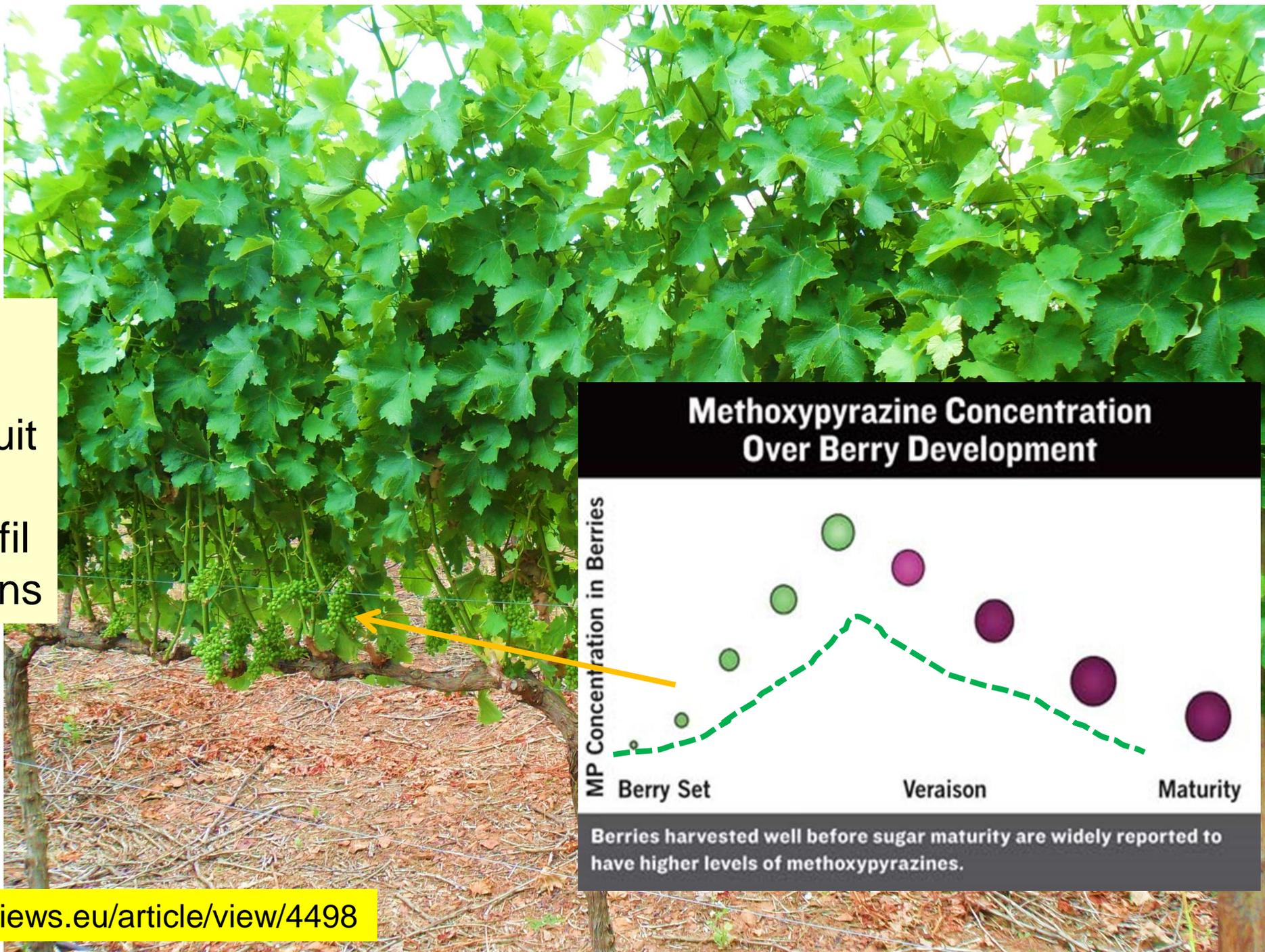
# Evolution du microclimate de la canopée de la vigne

Radiation – Cep entier

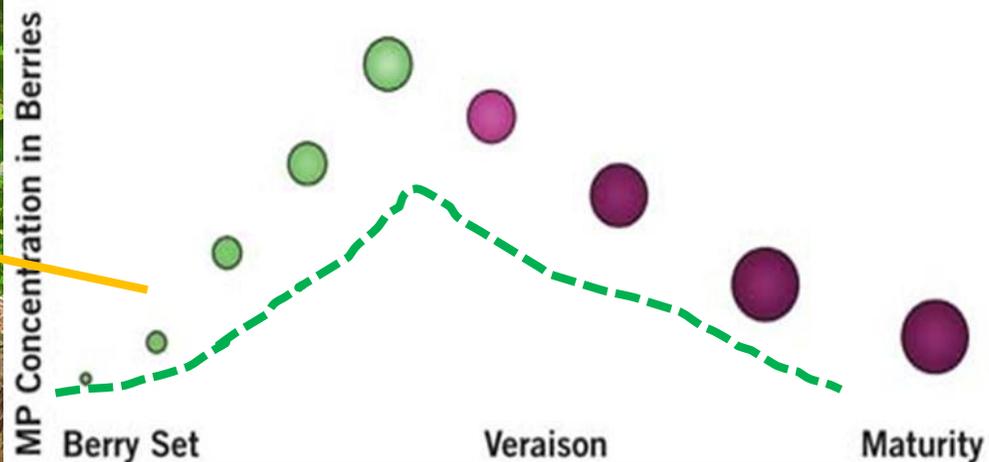
18:00



Le rôle de la lumière sur la composition du fruit est crucial, influençant le profil aromatique des vins



### Methoxypyrazine Concentration Over Berry Development



Berries harvested well before sugar maturity are widely reported to have higher levels of methoxypyrazines.



Le raisonnement du **choix d'un système de conduite** ne se **résume pas** à des rapports simples de type **SFE/P** et à des **raisonnements basés uniquement** sur **une densité de plantation**

Il faut y intégrer le fonctionnement de la vigne en relation avec :

- La taille de précision
- Le microclimat de la canopée et des grappes
- L'état hydrique et minéral de la vigne (azote...)
- Le système racinaire, sa morphologie, sa profondeur et son fonctionnement
- La vie des sols

A theater stage with red curtains and a spotlight on the floor. The text is centered on the stage.

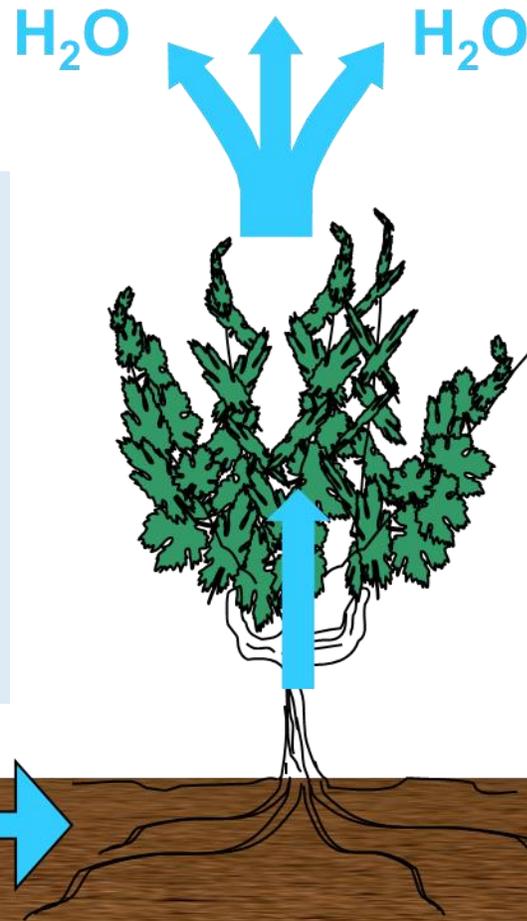
Et maintenant,  
applaudissons l'entrée  
en scène de l'eau

L'efficacité d'utilisation de l'eau est la capacité de la plante à fixer plus de carbone pour un niveau donné de perte en eau par transpiration

*"Il faut 250 – 350 litres au vignoble pour produire un litre de moût..." tous cépages confondus*

A l'échelle d'un vignoble (approximation):

- 70% de l'eau est transpirée par la vigne
- 30% de l'eau est évaporée par le sol



L'eau entre dans la vigne par les radicelles: c'est l'adsorption racinaire

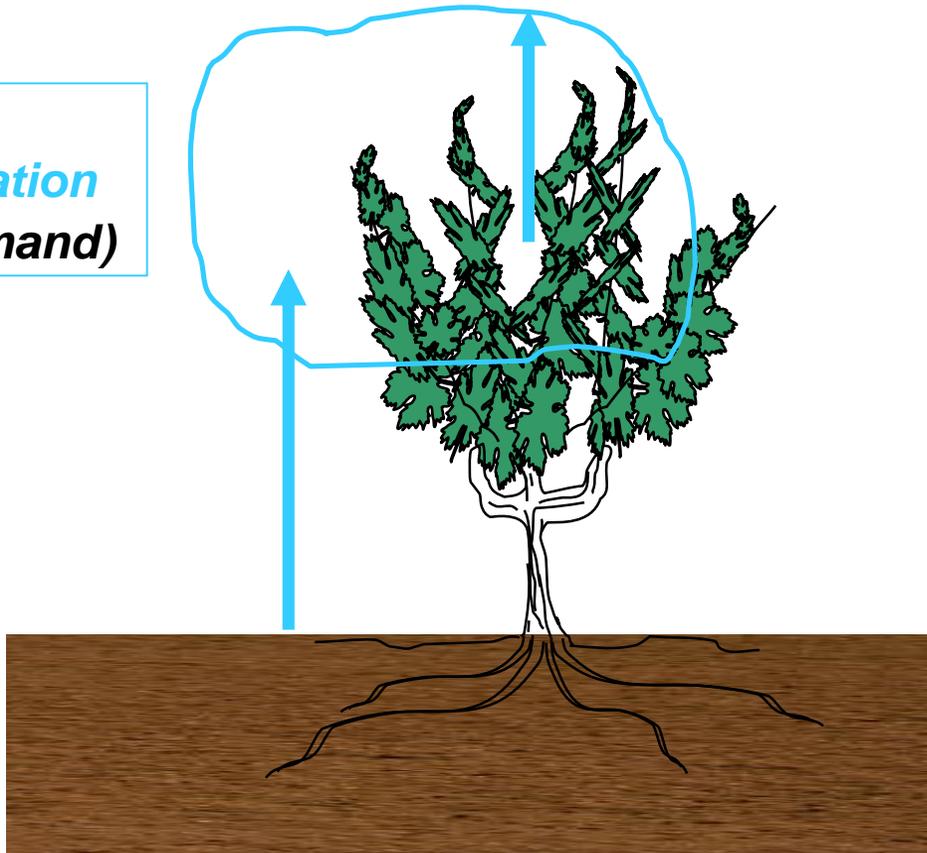
L'eau sort par les stomates des feuilles: c'est la transpiration

# La demande climatique est le pilote du continuum sol-plante-atmosphère



**Climatic demand**  
( $\Psi_a$ ,  $R_n$ , VPD,  $ET_{ref}$ )

**Actual  
Evapotranspiration**  
 $= f(\text{Climatic demand})$



La **transpiration** de la plante et  
**l'évaporation du sol** dépendent de  
l'énergie reçue (**radiations**) et de la  
chaleur (**temperatures**) qui  
conditionnent la **demande climatique**

## Développement de la canopée

Vigne rognée,  
forte disponibilité  
en eau



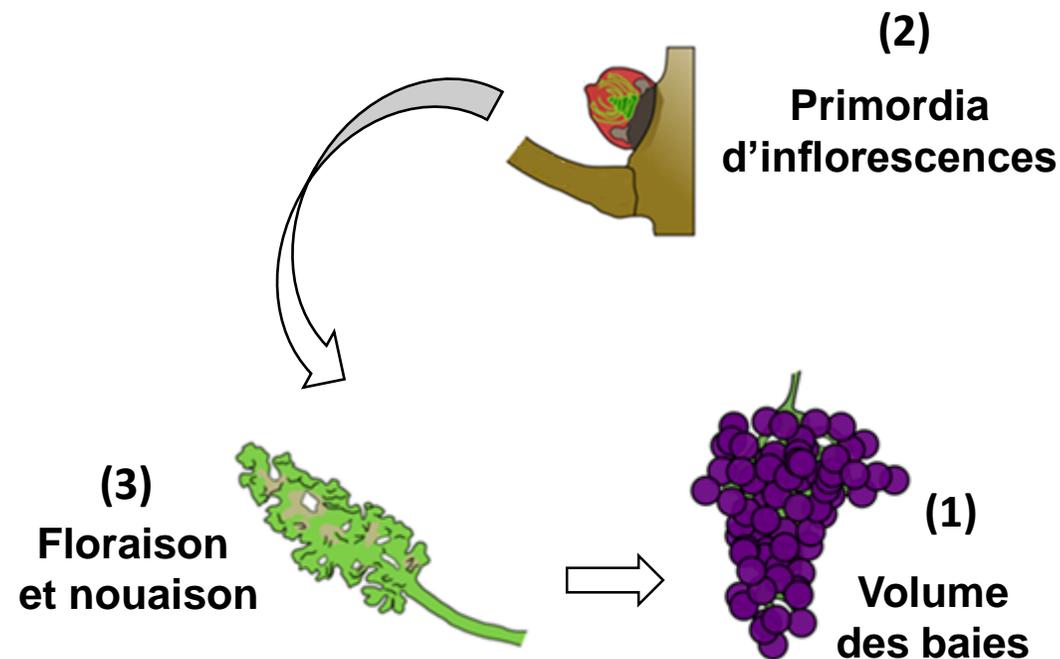
Vigne non rognée,  
situation sèche



La contrainte hydrique affecte différemment les types de rameaux de vigne

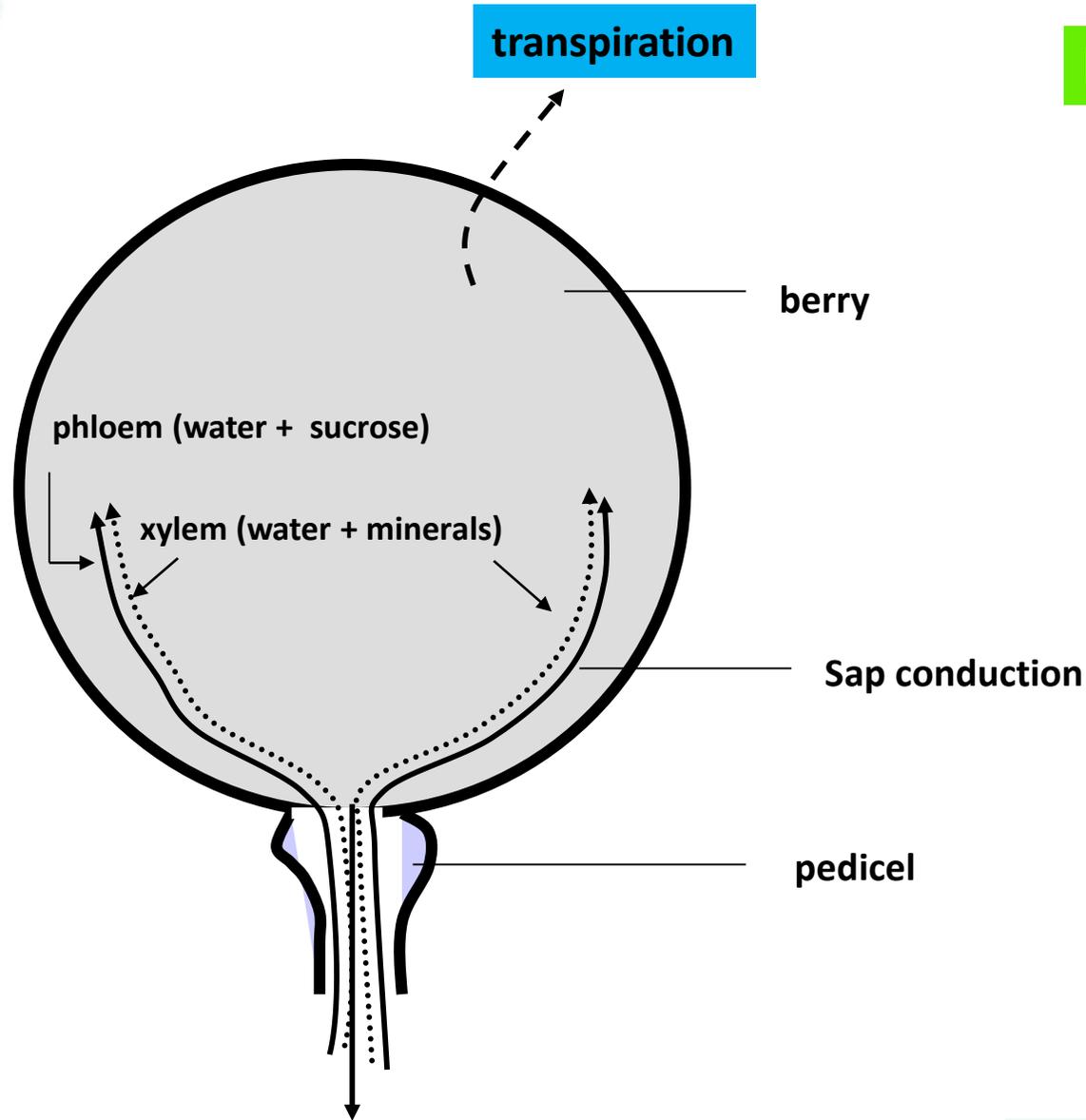
- (1) entre-cœurs
- (2) rameaux primaires

## Composantes du rendement



La contrainte hydrique affecte différemment les composantes du rendement chez la vigne

- (1) volume des baies
- (2) nombre de grappes par cep
- (3) nombre de baies par grappe



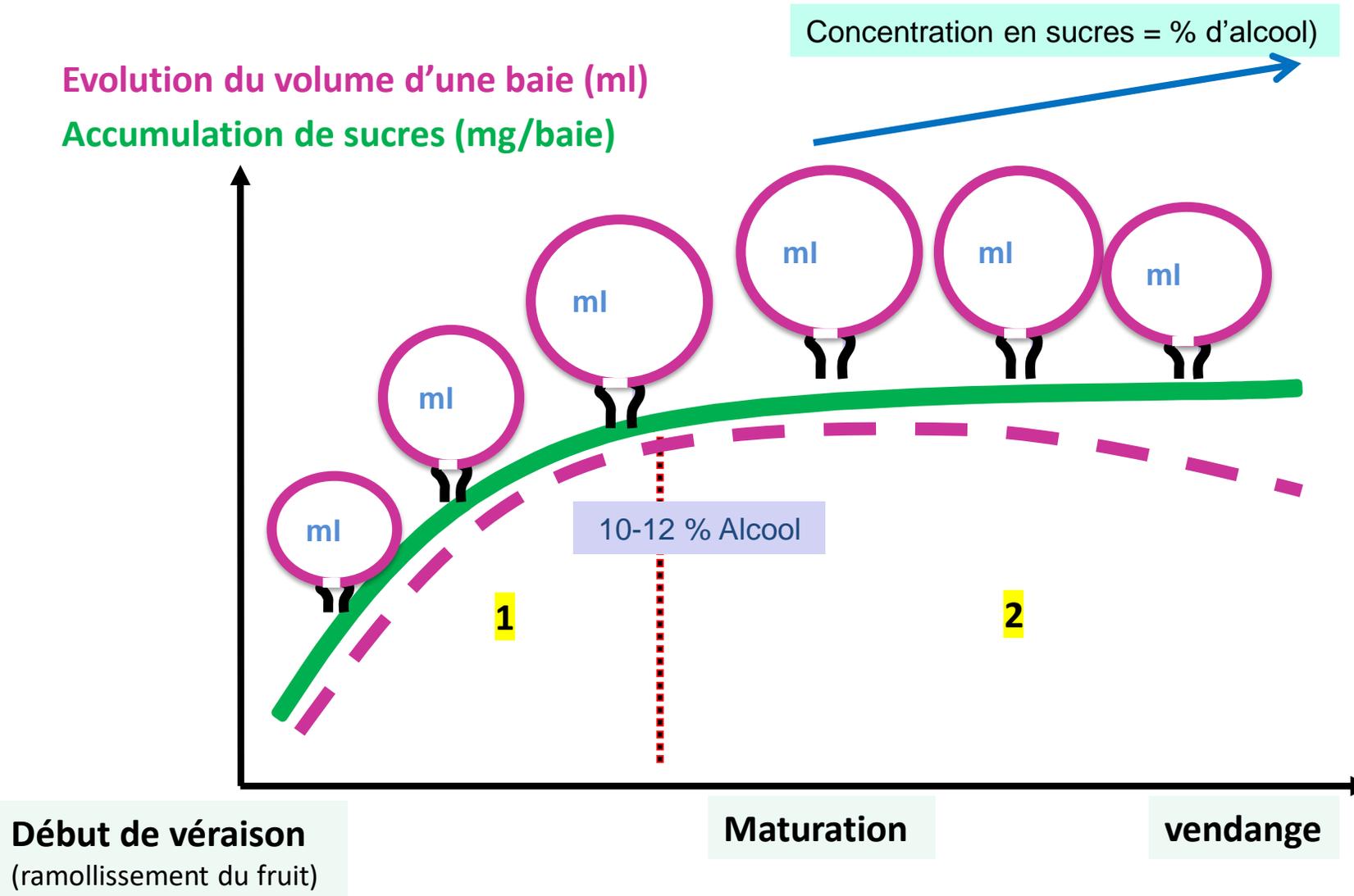
« retour d'eau de la baie vers la plante » ?

Les flux d'eau plante ↔ baie

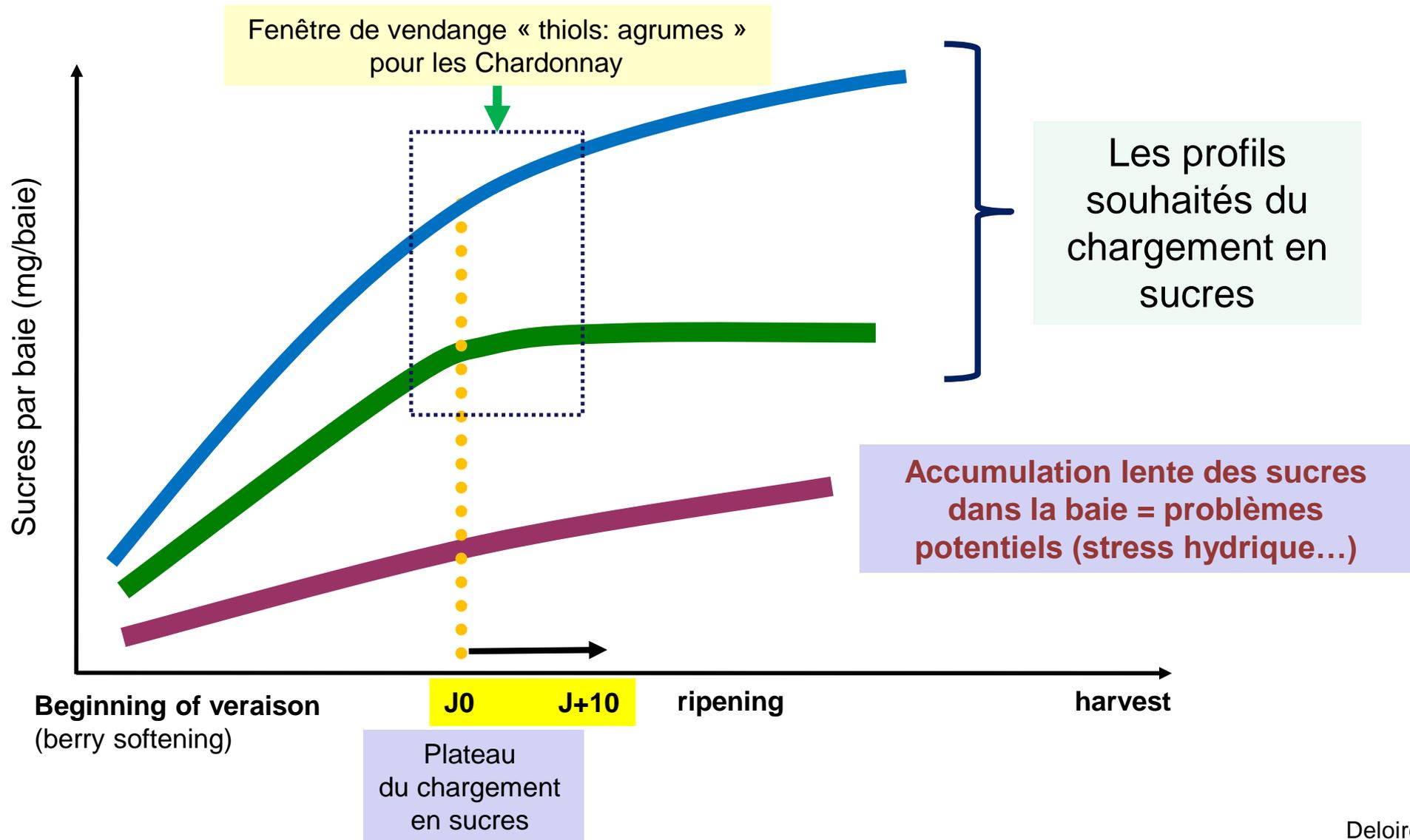


Alain Deloire, Suzy Rogiers, Katja Šuklje, Guillaume Antalick, Xiao Zeyu, Anne Pellegrino, 2021. Grapevine berry shrivelling, water loss and cell death: an increasing challenge for growers in the context of climate change, <https://ives-technicalreviews.eu/article/view/4615>

# Dynamique d'accumulation des sucres et de l'eau dans une baie



# Le modèle chargement en sucres des baies et profile aromatique des Chardonnay



hiver



dormance

Recharger la réserve utile du sol avant le débourrement

printemps



débourrement

Assurer l'adsorption par les racines de l'eau et des minéraux

Eviter les contraintes hydriques et azotées



floraison-nouaison

été



véraison



maturation-vendange

Pas de contrainte hydrique

Contrainte hydrique modérée :

- Contrôler la croissance végétative
- Contrôler le volume des baies
- Eviter les inhibitions de biosynthèses pré et post véraison (métabolites primaires et secondaires)

automne



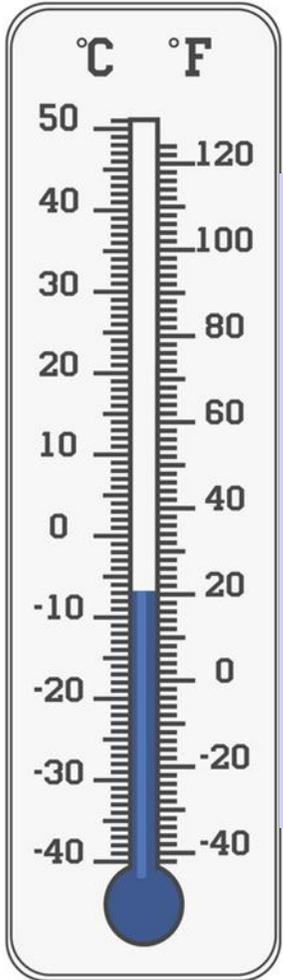
post vendange

Assurer les réserves carbonées et azotées

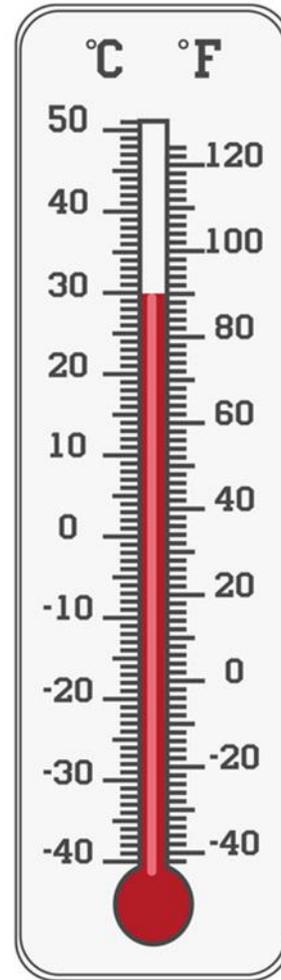
A hand in a white glove, wearing a dark suit sleeve, is pulling a vibrant red curtain to the left. The curtain is thick and has deep folds. The background is a dark, empty stage with a wooden floor that has a spotlight effect in the center. The text is centered in the middle of the image.

Mesdames et messieurs  
Voici LA TEMPERATURE !  
Qui mérite une standing  
ovation...

## Vigne et Températures : effets « négatifs »...



- Gel d'hiver (Ningxia, China; Canada)
- Gel de printemps (hélas en France)
- Températures défavorables au débourrement
- Températures défavorable à la floraison-fécondation (méiose)

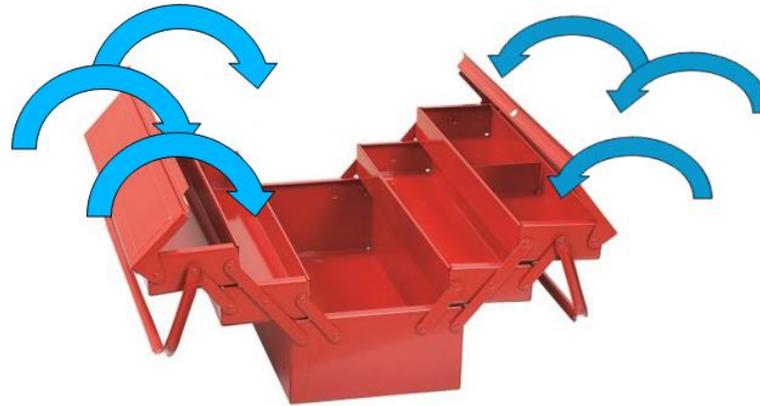


- Avancement des stades phénologiques (débourrement, floraison, maturation)
- Augmentation des teneurs en alcool
  - ↗ concentration en sucres des baies,
  - ↘ perte volume des baies
- Perte de rendement
- Echaudage des baies
- Dégradation de l'acide malique
- Perte aromatique des vins

# Des leviers d'actions pour améliorer le fonctionnement de la vigne?

## Court et moyen termes

- Taille de précision
- Irrigation d'appoint
- Ombrage des vignes
- Rendement et surface foliaire
- Fertilisation foliaire
- Enherbement
- Matière organique



*Court terme*

*Moyen terme*

*Long terme*

## Long terme

- Encépagement : cépages locaux, nouvelles variétés adaptées au changement climatique
- Porte-greffe
- Densité de plantation
- Systèmes de conduite (petits versus grands SCs)
- Rendement et surface foliaire
- Vie de sols (matière organique)
- Enherbement

# Adaptation du vignoble à la contrainte hydrique

Remplissage confortable  
de la réserve utile du sol

**Grands systèmes de conduite**

**Faible** densité de plantation

ou

**Petits systèmes de conduite**

**Haute** densité de plantation



Remplissage faible à nul  
de la réserve utile du sol

**Petits systèmes de conduite**

**Faible** densité de plantation



Surface foliaire par vigne

Rendement par vigne



Disponibilité en eau du sol

**Merci  
pour votre attention**

[www.supagro.fr](http://www.supagro.fr)

Alain's professional website  
[www.grapevine-paradise.com](http://www.grapevine-paradise.com)



**China, 2018**